



PATENT  
0465-1154P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: PARK, Yong Cheol et al. Conf.: UNASSIGNED  
Appl. No.: 10/781,828 Group: UNASSIGNED  
Filed: February 20, 2004 Examiner: UNASSIGNED  
For: WRITE-ONCE OPTICAL DISC AND METHOD FOR  
MANAGING SPARE AREA THEREOF

L E T T E R

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

May 6, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
KOREA	10-2003-0065204	September 19, 2003
KOREA	10-2003-0010924	February 21, 2003

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By James T. Eller, Jr.  
James T. Eller, Jr., #39,538

JTE/jdn  
0465-1154P

P.O. Box 747  
Falls Church, VA 22040-0747  
(703) 205-8000

Attachment(s)

park et al.  
App. NO. 10/781,828  
Filed 02/20/04  
Burch, Stewart, Kolchak  
& Burch, LLP  
703 504 8000  
Att'y Docket #  
DU 65-1154P



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0065204  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 09월 19일  
Date of Application SEP 19, 2003

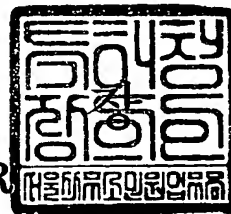
출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2004 년 03 월 17 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0014
【제출일자】	2003.09.19
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	1 회 기록가능한 광디스크 및 광디스크의 스페어영역 관리방법
【발명의 영문명칭】	Method for management of spare area on optical disc write once
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	김용인
【대리인코드】	9-1998-000022-1
【포괄위임등록번호】	2002-027000-4
【대리인】	
【성명】	심창섭
【대리인코드】	9-1998-000279-9
【포괄위임등록번호】	2002-027001-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박용철
【성명의 영문표기】	PARK, Yong Cheol
【주민등록번호】	630430-1405211
【우편번호】	427-040
【주소】	경기도 과천시 별양동 주공아파트 407-306
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 김용인 (인) 대리인 심창섭 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	23 면 23,000 원

1020030065204

출력 일자: 2004/3/18

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	52,000			원
【첨부서류】	1.	요약서·명세서(도면)_1통		

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 1회 기록가능한 광디스크 및 광디스크의 스페어영역을 관리하는 방법에 관한 것으로, 적어도 하나이상의 스페어영역내에 임시결함관리영역을 구비가능한 1회 기록가능한 광디스크에서, 디스크 초기에 임시결함관리영역을 포함한 적어도 하나이상의 스페어영역을 할당하고, 디스크 사용중에 상기 임시결함관리영역을 포함하여 할당된 스페어영역을 확장하여 새로운 스페어영역을 설정하는 것을 특징으로 하며, 이를통해 1회 기록가능한 광디스크에 적용가능한 스페어영역 및 임시결함관리영역의 구조에 대한 통일된 규격제정이 가능해짐으로서, 더욱 1회 기록가능한 광디스크의 사용효율을 높일 수 있는 장점이 있다.

**【대표도】**

도 2

**【색인어】**

광디스크, BD-WO, 스페어영역, 임시결함관리영역, TDMA, ATDMA

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

1회 기록가능한 광디스크 및 광디스크의 스페어영역 관리방법{Method for management of spare area on optical disc write once}

## 【도면의 간단한 설명】

도1은 종래 재기록가능한 광디스크의 구조를 개략적으로 도시한 것이고,

도2는 본발명의 1회 기록가능한 광디스크의 싱글레이어(single layer) 구조를 도시한 것이고,

도3은 본발명의 1회 기록가능한 광디스크의 듀얼레이어(dual layer) 구조를 도시한 것이고,

도4a~도4c는 본발명의 스페어영역을 관리하는 제1실시예 방법을 도시한 것이고,

도5a~도5b는 본발명의 스페어영역을 관리하는 제2실시예 방법을 도시한 것이고,

도6a~도6b는 본발명의 스페어영역을 관리하는 제3실시예 방법을 도시한 것이고,

도7a~도7d는 본발명의 스페어영역을 관리하는 제4실시예 방법을 도시한 것이고,

도8은 본발명의 1회 기록가능한 광디스크의 기록재생장치를 도시한 것이다.

- 도면내의 주요부분에 대한 설명 -

10 : 기록재생부

20 : 제어부

16 : 마이컴

15 : 메모리

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <12> 본 발명은 1회 기록가능한 광디스크 및 광디스크내의 스페어영역을 관리하는 방법에 관한 것으로, 특히 스페어영역을 할당하고 확장하거나 축소하는 방법에 관한 것이다.
- <13> 광 기록매체로서 대용량의 데이터를 기록할 수 있는 광 디스크가 널리 사용되고 있다. 그 중에서도 최근에는 고화질의 비디오 데이터와 고음질의 오디오 데이터를 장시간 동안 기록하여 저장할 수 있는 새로운 고밀도 광기록 매체(HD-DVD), 예를 들어 블루레이 디스크(Blu-ray Disc)가 개발되고 있다.
- <14> 차세대 HD-DVD 기술인 블루레이 디스크(Blu-ray Disc)는 기존의 DVD를 현저하게 증가하는 데이터를 저장할 수 있는 차세대 광기록 솔루션으로 근래에 이에 대한 세계 표준의 기술 사양이 정립되고 있다.
- <15> 관련하여, 블루레이 디스크에 관련된 각종 표준안이 마련되고 있으며, 재기록 가능한 블루레이 디스크(BD-RE)에 이어서 1회 기록가능한 블루레이 디스크(BD-WO)에 대한 각종 표준안이 마련되고 있다.
- <16> 도1은 재기록 가능한 블루레이 디스크(BD-RE)의 기록영역 구조를 도식적으로 보여주고 있다. 도1의 블루레이 디스크는 예를들어 하나의 기록층을 가진 싱글레이어(single layer) 디스크에 대하여 기록영역의 구조를 보여주고 있으며, 디스크의 내주로부터 볼 때 리드-인 영역(Lead-in Area), 데이터 영역(Data Area), 리드-아웃 영역(Lead-out Area)으로 구분됨을 보여준다. 또한, 데이터 영역내에는 결함영역을 대체하기 위한 이너스페어영역(ISA0)과 아우터 스

페어영역(OSA0)이 각각 데이터영역내의 내,외주에 구비되어 있으며, 가운데는 사용자 데이터를 기록하는 유저데이터영역(User Data Area)이 구비되어 있다.

<17>        재기록 가능한 블루레이 디스크(BD-RE)에서 데이터를 기록하던 도중에 유저데이터 영역에 결함영역이 존재하면 그 결함영역에 기록된 데이터를 스페어영역으로 옮겨서 대체 기록하는 동작을 수행한다. 그리고 결함영역에 대한 관리정보로서 결함영역 및 대체영역 등에 관련된 위치정보를 리드인/아웃 영역에 구비된 결함관리영역(DMA1,2,3,4)에 기록하여 결함관리를 수행하게 된다. 디스크에 기록되는 최소기록단위는, BD디스크의 경우 클러스터(cluster)를 최소단위로 하며 1클러스터는 총32개의 섹터(sector)로 구성되고, 1섹터는 2048바이트(bytes)로 구성된다.

<18>        상기 재기록 가능한 디스크의 경우는 디스크의 어느영역에서나 재기록이 가능하므로 특별한 기록방식에 구애되지 않고 랜덤하게 디스크의 전영역을 사용할 수 있을 뿐만아니라, 결함관리영역(DMA)에도 관리정보를 재기록가능함에 따라 소정크기의 결함관리영역만을 구비해도 된다. 특히 BD-RE의 경우는 32클러스터씩을 할당하여 결함관리영역(DMA)으로 사용하였다.

<19>        그러나, 1회 기록가능한 디스크에서는 디스크의 특정영역에의 기록이 1회만 가능함에 따라 기록방식에 많은 제약이 따름은 물론이고, 최근의 BD-WO와 같은 고밀도의 1회 기록가능한 디스크에서는 데이터를 기록할 때 결함 영역의 관리(Defect Management)도 중요한 사안의 하나로 되었다. 따라서 1회 기록 가능한 디스크에서도 결함관리 및 디스크 관리정보를 기록하기 위한 관리영역이 필요하며, 특히 1회 기록가능한 광디스크의 경우는 기록의 '1회성'이라는 특성에 의해 관리정보를 기록하는 영역이 재기록가능한 디스크에 비해 더 많이 필요하다 할 것이며, 또한, 1회 기록가능한 광디스크에서도 재기록 가능한 광디스크에서와 마찬가지로 결함관



리와 (논리적)중첩기록기능이 가능하도록 하기 위해서는 재기록가능한 광디스크보다도 더 많은 스페어영역이 필요하다 할것이다.

<20> 그러나, 현재 발표된 기존의 1회 기록가능한 광디스크 (예를들면, CD-R, DVD-R등) 관련 규격 어느곳에서도 스페어영역과 결함관리영역을 구비한 경우가 없어, 상기와 같은 요청사항을 수용할 수 있는 통일된 규격의 완비가 필요하다 할 것이다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<21> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 실정을 감안하여 창작된 것으로서, 1 회 기록 가능한 광 디스크에서의 스페어영역 및 결함관리영역을 관리하는 방법과 이에 관련된 기록재생장치를 제공하고자 하며, 특히 스페어영역 및/또는 결함관리영역의 크기를 가변적으로 확장하거나 축소 하는 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<22> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 1회 기록가능한 광디스크의 스페어영역 관리방법은, 적어도 하나이상의 스페어영역내에 임시결함관리영역을 구비가능한 1회 기록 가능한 광디스크에서, 디스크 초기에 임시결함관리영역을 포함한 적어도 하나이상의 스페어영역을 할당하고, 디스크 사용중에 상기 임시결함관리영역을 포함하여 할당된 스페어영역을 확장하여 새로운 스페어영역을 설정하는 것을 특징으로 하며,

<23> 본 발명의 다른 1회 기록가능한 광디스크의 다른 스페어영역 관리방법은, 적어도 하나이상의 스페어영역내에 임시결함관리영역을 구비가능한 1회 기록가능한 광디스크에서, 디스크 초기에는 임시결함관리영역을 포함하지 않는 스페어영역만을 할당하고, 디스크 사용중에 임시결함관리영역을 포함한 스페어영역을 추가할당하는 것을 특징으로 하며,

- <24> 본 발명의 다른 1회 기록가능한 광디스크의 또다른 스페어영역 관리방법은, 적어도 하나 이상의 스페어영역내에 임시결함관리영역을 구비가능한 1회 기록가능한 광디스크에서, 디스크 초기에 임시결함관리영역을 포함한 적어도 하나이상의 스페어영역을 할당하고, 디스크 사용중에 상기 임시결함관리영역을 포함하여 할당된 스페어영역중 임시결함관리영역을 제외한 영역을 축소하여 새로운 스페어영역을 설정하는 것을 특징으로 하며,
- <25> 본 발명의 다른 1회 기록가능한 광디스크의 또다른 스페어영역 관리방법은, 스페어영역 및 유저데이터영역을 구비가능한 1회 기록가능한 광디스크에서, 디스크 초기에 상기 스페어영역 및 유저데이터영역과 구별되는 확장영역을 할당하고, 디스크 사용중에 상기 확장영역내로 스페어영역 및 유저데이터영역을 필요시마다 확장하는 것을 특징으로 하며,
- <26> 본 발명에 따른 1회 기록가능한 광디스크는, 리드인영역과 데이터영역을 구비한 광디스크에서, 상기 데이터영역내에 임시결함관리영역을 포함한 적어도 하나이상의 스페어영역을 할당하고, 상기 임시결함관리영역을 포함하여 할당된 스페어영역을 확장하거나 축소하여 새로운 스페어영역을 설정함이 가능한 것을 특징으로 하며,
- <27> 본 발명의 다른 1회 기록가능한 또다른 광디스크는, 리드인영역과 데이터영역을 구비한 광디스크에서, 상기 데이터영역내에는 스페어영역과 유저데이터영역을 구비하고, 아울러 상기 스페어영역 또는 유저데이터영역이 필요시마다 확장가능하도록 별도의 확장영역을 구비한 것을 특징으로 하며,
- <28> 본 발명에 따른 1회 기록가능한 광디스크의 기록재생장치는, 스페어영역의 추가 할당여부를 판단하는 제어부와, 상기 판단에 따라 스페어영역의 추가할당이 필요시는 임시결함관리영역이 포함된 스페어영역을 확장하여 새로운 스페어영역을 설정하는 기록재생부로 이루어진 것을 특징으로 하며,

- <29> 본 발명에 따른 1회 기록가능한 광디스크의 또다른 기록재생장치는, 할당된 스페어영역의 축소여부를 판단하는 제어부와, 상기 판단에 따라 스페어영역의 축소가 필요시는 임시결함관리영역이 포함된 스페어영역을 축소하여 새로운 스페어영역을 설정하는 기록재생부로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- <30> 이하 본 발명에 따른 1회 기록 가능한 광디스크의 관리정보 기록방법에 대한 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 설명의 편의상 1회 기록가능한 광디스크로서, 블루레이 디스크(BD-WO)의 경우를 예로하여 설명하고자 한다.
- <31> 아울러, 본발명에서 사용되는 용어는 가능한한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며 이경우는 해당되는 발명의 설명부분에서 상세히 그 의미를 기재하였으므로, 단순한 용어의 명칭이 아닌 용어가 가지는 의미로서 본발명을 파악하여야 됨을 밝혀두고자 한다.
- <32> 도2,3은 본발명이 적용되는 1회 기록가능한 블루레이 광디스크(BD-WO) 구조에 관한 구체적인 도면이다.
- <33> 본발명의 1회 기록가능한 광디스크는 결함관리를 위해 스페어영역과 결함관리영역을 구비함을 특징으로 하는 바, 상기 스페어영역과 결함관리영역을 어떤방식으로 디스크내에 할당하는지에 대해 상세히 설명하고자 한다.
- <34> 도2는 본발명의 1회 기록가능한 광디스크(BD-WO) 구조로서 하나의 기록층을 가진 싱글레이어(single layer) 디스크에 관한 것으로, 도1에서 설명한 종래 재기록가능한 광디스크(BD-RE)와 비교해볼때 특징적인 광디스크 구조는 다음의 두가지가 될 수 있다.

<35> 첫째는, 1회 기록가능한 광디스크의 특성상 디스크의 각종 관리정보를 기록하는 영역을 다수 확보하여야 함에 따라 종래 결함관리영역(Defect Management Area 이하 "DMA" 라 한다)외에도 다수의 임시결함관리영역(Temporary Defect Management Area 이하 "TDMA" 라 한다)를 구비함을 특징으로 한다. 특히 TDMA는 2가지 종류로 크게 구별되는 바, 먼저 리드인영역(Lead-In Area)내에 고정된 크기(예를들어 2048클러스터)를 갖는 주임시결함관리영역(Primary TDMA 이하 "PTDMA" 라 한다)을 구비하고, 다음으로 데이터영역내의 스페어영역중 가변적인 크기를 가지는 아우터스페어영역(OSA0)내에 보조임시결함관리영역 (Additional TDMA 이하 "ATDMA" 라 한다)를 구비하고, 이를 각각 PTDMA0 와 ATDMA0 로 명명하였다.

<36> PTDMA0는 리드인영역에 고정된 크기(예를들면 2048클러스터)로 반드시 할당하여야 하며, ATDMA0는 선택적으로 할당하거나 또는 할당하지 않을 수 있으며, 할당시에는 ATDMA0의 크기(B)를 다양하게 결정가능한바, 스페어영역(OSA0)의 크기(A)에 비해 특정비율(예를들면,  $B=A/4$  )의 크기가 적당하다 할 것이다. 즉, 본발명의 1회 기록가능한 광디스크는 결함관리영역 (DMA)외에도 복수의 임시결함관리영역 (TDMA)를 구비하되, 고정된 크기로 할당되는 PTDMA와 가변적인 크기로 특정 스페어영역내에 할당되는 ATDMA를 가짐을 특징으로 한다

<37> 둘째로, 스페어영역의 크기를 가변적으로(flexible) 설정가능하도록 하였다. 즉, 스페어영역을 가변적으로 설정한다 함은 최초(intial) 할당된 스페어영역의 크기를 확장하거나 축소가능하도록 한 것을 의미하는 것으로, 이는 1회 기록가능한 광디스크임에도 불구하고 결함관리(defect Management)를 수행하고, 나아가 추가적인 기능이, (예를들면, BD-WO에서의 논리적중첩기록에 관한 것으로, 이는 BD-WO는 물리적으로는 특정영역에 재기록이 불가능하지만, 이미 기록완료된 특정영역에 재기록을 원하는 경우, 이를 스페어영역으로 대체하여 기록하는 방식을 말한다) 가능하도록 하기 위해서는 많은 스페어여영역이 필요하기 때문이다.

- <38> 또한, 본발명에서는 모든 스페어영역을 가변적으로(flexible) 운용시에 오는 혼란을 막기 위해 유저데이터영역의 끝부분에 존재하는 스페어영역만을 가변가능하도록 하였다. 유저데이터영역의 끝부분에 존재하는 스페어영역이란 도2와 같은 싱글레이어(single layer) 디스크의 경우는 아우터스페어영역(OSA0)이 될것이고, 도3과 같은 듀얼레이어(dual layer) 디스크의 경우는 제2기록층(Layer1)의 이너스페어영역 (ISA1)이 될것이다. 즉, 전체 디스크에서 가변적으로(flexible)운용되는 스페어영역은 하나만이 존재하며, 나머지 스페어영역은 최초할당된 크기에서 고정되고 추후 확장되거나, 축소되는 가변적인 크기를 가짐을 특징으로 한다.
- <39> 또한, 스페어영역의 확장은 미리 결정된 최대 확장가능한 크기(maximum expandable)까지 확장가능하도록 하여 무한정의 확장을 방지하였으며, 예를들면, 바람직한 최대확장크기는 전체 데이터영역의 절반까지 스페어영역의 확장을 허용하는 것으로 하면, 도2와 같은 싱글레이어(single layer)의 경우에는 확장가능한 스페어영역의 최대크기는 약 12GB (768 X 256 클러스터)가 될것이다. 그러나, 확장가능한 최대크기는 규격제정과정에서 또다른 크기로 설정할 수 있음은 자명하다 할 것이다.
- <40> 아울러 설명의편의를 위해 도2 이하에서 디스크 각영역을 표시하는 영문알파벳 (A,B,C,D,N,P,L,Q,X,Y,Z,K등)은 모두 해당영역의 크기를 나타내는 정보로서 표시한 것임을 밝혀두고자 한다.
- <41> 도3은 본발명이 적용되는 두개의 기록층을 가진 듀얼레이어(dual layer)의 경우를 도시한 것으로, 제1기록층(Layer0)과 제2기록층(Layer1)이 존재하며, 각각의 기록층에는 고정된 크기를 가지는 PTDMA0(Layer0) 및 PTDMA1(Layer1)이 존재하고, 스페어영역은 총4개가 할당가능한바, 제1기록층의 내주와 외주에는 ISA0및 OSA0를 할당하고, 제2기록층의 내주와 외주에는 ISA1및 OSA1를 할당할 수 있다. 특히 ATDMA는 이중 OSA0/OSA1/ISA1내에만 존재하며, 이를

각각 ATDMA0/ATDMA1 /ATDMA2 라고 명명하였다. 또한 도2에서 설명한바와 같이 이중 가변적으로 운용되는 스페어영역은 유저데이터영역의 끝에 존재하는 제2기록층의 이너스페어영역 (ISA1)만이 해당될것이고, 역시 최대 확장가능한 크기(maximum expandable)까지 확장가능하도록 하여 무한정의 확장을 방지하였다. 도3에서 영문알파벳 C,D,L,Q는 각각 해당영역의 크기를 나타내는 정보이며, 특히 ATDMA0와 ATDMA1의 크기(D)는 OSA0 및 OSA1의 크기(C)에 대해 약 1/4의 크기를 가지는 것이 바람직하며, ATDMA2의 크기(Q)는 ISA1 1의 크기(L)에 대해 약 1/4의 크기를 가지는 것이 바람직하나, 이는 규격으로 결정될 사항으로 또다른 크기를 가질수 있음은 자명하다 할 것이다.

<42> 이하 도4부터 도7까지를 참조하여 본발명의 임시결합관리영역을 포함하는 스페어영역의 가변적인 할당방법에 관하여 다양한 실시예를 통해 설명하고자 한다.

<43> 아울러 설명의편의를 위해, 이하 실시예에서는 도2와 같은 싱글레이어의 경우만을 예를 들어 도시하였으나, 도3과 같은 듀얼레이어의 경우에도 동일하게 적용할 수 있음은 자명하다 할것이며, 듀얼레이어의 경우에는 OSA0가 아닌 ISA1이 가변적으로 운용됨은 앞서 설명한바와 같다.

<44> 도4a~4c는 본발명의 스페어영역을 관리하는 제1실시예 방법에 관한 것으로, 스페어영역을 확장시마다 ATDMA도 함께 할당하는 방법에 관한 것이다. 즉, 도4a~4c는 모두 상기 OSA0가 확장될때마다 확장되는 OSA0내에 포함되는 ATDMA도 함께 할당하는 방식이다

<45> 먼저, 도4a는 초기(initial)에 ATDMA0를 포함한 OSA0(initial)를 할당하되, ATDMA0의 크기(P1)은 OSA0 전체 크기(N1)의 1/4크기로 할당하였다. 본발명에서 "초기(initial)"라 함은 사용자가 디스크에 최초기록하기전을 의미하는 것으로, 따라서 상기와 같은 초기(initial) OSA0

의 할당은 디스크제작자가 수행할 수도 있고, 사용자가 포매팅에 의해 초기화(initialization)할 수도 있음을 의미한다.

<46>       상기와 같은 초기(initial)상태이후 , 즉 디스크 사용중에 스페어영역의 확장이 필요한 경우 기록재생장치내의 제어부(도8, 20)나 사용자 명령에 의해 스페어영역(OSA0)이 추가할당 가능하게 되고, 결국 전체 스페어영역(OSA0)이 확장됨을 의미한다.

<47>       즉, 도4a는 첫번째 확장할당시에 OSA0(1st extention)는 N2의 크기를 가지고, ATDMA1(본 ATDMA1은 도3의 두얼레이어에서 존재하는 ATDMA1과는 상이함은 자명하다)은 P2의 크기를 가지며, P2의크기는 N2의 1/4이 되는 크기로 하였다. 마찬가지로 두번째 확장할당시에도 OSA0(2nd extention)는 N3의 크기로, ATDMA2는 P3의 크기를 가지며 P3의크기는 마찬가지로 N2의 1/4이 되는 크기로 하였다.

<48>       상기와 같은 할당방법에서 첫번째 확장할당되는 OSA0(1st extention)의 크기(N2)와 두번째 확장할당되는 OSA0(2nd extention)의 크기(N3)는 확장가능한 최대크기 (maximum expandable)내에서 서로 상이한 크기로 자유롭게 할당하거나 또는 동일한 크기(N2=N3)로 할당할 수도 있다 할것이다.

<49>       도4b는 초기(initial)에 OSA0(initial)를 할당하되, ATDMA0를 OSA0(initial)내에 할당하지 않은 경우이다. 즉, ATDMA는 선택적으로 OSA0내에 할당하거나 또는 할당하지 않을 수 있으므로 도4b와 같이 ATDMA가 존재 하지 않는 OSA0(initial)가 초기에 할당되는 것도 가능하다 할것이다.

<50>       상기와 같은 초기(initial)상태이후 , 즉 디스크 사용중에 스페어영역의 확장이 필요한 경우에는 도4a와 마찬가지로 ATDMA가 포함된 OSA0가 할당될 것이다.

- <51> 즉, 도4b는 첫번째 확장할당시에 OSA0(1st extention)는 N2의 크기를 가지고, ATDMA0는 P2의 크기를 가지며, P2의크기는 N2의 1/4이 되는 크기로 하였다. 마찬가지로 두번째 확장할당시에도 OSA0(2nd extention)는 N3의 크기로, ATDMA1은 P3의 크기를 가지며 P3의크기는 마찬가지로 N3의 1/4이 되는 크기로 하였다.
- <52> 상기와 같은 할당방법에서 첫번째 확장할당되는 OSA0(1st extention)의 크기(N2)와 두번째 확장할당되는 OSA0(2nd extention)의 크기(N3)는 확장가능한 최대크기 (maximum expandable)내에서 서로 상이한 크기로 자유롭게 할당하거나 또는 동일한 크기(N2=N3)로 할당할 수도 있다 할것이다.
- <53> 도4c는 초기(initial)에 OSA0(initial)를 할당하지 않은 경우에 관한 것으로, OSA0가 초기에 할당되지 않는다면, 디스크는 초기에 ISA0만을 이용하여 결함관리를 수행하다가 추가로 스페어영역이 필요시에 OSA0를 외주에 할당하게 된다.
- <54> 상기와 같은 초기(initial)상태이후 , 즉 디스크 사용중에 스페어영역의 추가할당이 필요한 경우에는 도4a, 도4b와 마찬가지로 ATDMA가 포함된 OSA0가 할당될 것이다.
- <55> 즉, 도4c는 첫번째 할당시에 OSA0(1st extention)는 N1의 크기를 가지고, ATDMA0는 P1의 크기를 가지며, P1의크기는 N1의 1/4이 되는 크기로 하였다. 마찬가지로 두번째 확장할당시에는 OSA0(2nd extention)는 N2의 크기로, ATDMA1은 P2의 크기를 가지며 P2의크기는 마찬가지로 N2의 1/4이 되는 크기로 하였다. 또한 세번째 확장할당시에는 OSA0(3rd extention)는 N3의 크기로, ATDMA2은 P3의 크기를 가지며 P3의크기는 마찬가지로 N3의 1/4이 되는 크기로 하였다
- <56> 상기와 같은 할당방법에서 첫번째 할당되는 OSA0(1st extention)의 크기(N1)와 두번째 확장할당되는 OSA0(2nd extention)의 크기(N2) 및 세번째 확장할당되는 OSA0(3rd extention)의



크기(N3)는 확장가능한 최대크기 (maximum expandable)내에서 서로 상이한 크기로 자유롭게 할당하거나 또는 동일한 크기(N1=N2=N3)로 할당할 수도 있다 할것이다.

<57> 도5a~5b는 본발명의 스페어영역을 관리하는 제2실시에 방법에 관한 것으로, 초기 OSA0(initial)를 할당시 디스크가 허용하는 최대확장가능한 크기까지 초기에 할당하되, ATDMA0도 함께 초기에 할당해두고 이후 필요에 따라 OSA0(initial)을 축소하는 방법에 관한 것이다. 이경우 축소되는 OSA0(initial)은 ATDMA0를 제외한 나머지 영역만이 축소되고, ATDMA0는 초기 할당된 크기에서 변동되지 않는 방식으로, 초기 ATDMA0의 크기(Y1)는 OSA0(initial)의 크기(X1)에 대해 1/4의 크기가 되도록 초기에 설정하였다. 따라서 ATDMA0의 크기(Y1)는 도4a의 제1 실시예의 ATDMA0의 크기(P1)에 비해 매우 큰 값이 될것이다. 즉, 디스크 초기에 충분히 큰 ATDMA0(Y1)을 할당하고 이후 ATDMA0의 크기를 변경하지 않는 경우에 해당된다.

<58> 도5b는 상기 초기상태이후, 디스크 사용중에 필요에 의해 OSA0(initial)를 축소한 경우를 도시한 것으로, OSA0가 축소되면 인접한 유저데이터영역이 확장되나, ATDMA0의 크기(Y1)는 변하지 않음을 보여준다.

<59> 즉, 축소되는 OSA0의 크기(K1)만큼 전체 OSA0의 크기(X2)는 "X1-K1"로 축소될 것이나, ATDMA0의 크기(Y1)는 고정되어 있으므로 변하지 않게 된다. 그러나 ATDMA0의 크기(Y1)와 OSA0(initial)의 크기(X1)의 비율은 초기 1/4관계에서 축소할당에 의해 변하게 될 것이다.

<60> 상기과 같은 제2실시예는 초기에 많은 크기의 ATDMA0와 OSA0(initial)가 할당되는 부담은 있으나, OSA0가 축소가변시에도 ATDMA0가 크기가 변경되지 않을 뿐만아니라, 추가 할당되지도 않으므로 ATDMA0의 관리가 편리해지는 부수적인 장점도 있다 할것이다.

- <61> 도6a~6b는 본발명의 스페어영역을 관리하는 제3실시에 방법에 관한 것으로, 초기 OSA0(initial)를 할당시 ATDMA0를 포함하여 할당하되, ATDMA0의 크기(Y1)를 디스크가 허용하는 최대확장가능한 크기의 1/4의 크기(max/4)로 할당해두고 이후 필요에 따라 OSA0(initial)을 확장하는 방법에 관한 것이다. 이경우 확장되는 OSA0(initial)은 ATDMA0를 제외한 나머지 영역만이 확장되고, ATDMA0는 초기 할당된 크기에서 변동되지 않는 방식이다.
- <62> 도6b는 상기 초기상태이후, 디스크 사용중에 필요에 의해 OSA0(initial)를 확장한 경우를 도시한 것으로, 이는 OSA0가 확장되면 인접한 유저데이터영역이 축소되나, ATDMA0의 크기(Y1)는 변하지 않음을 보여준다.
- <63> 즉, 확장되는 OSA0의 크기(K2)만큼 전체 OSA0의 크기(Z2)는 "Z1+K2"로 확장될 것이나, ATDMA0의 크기(Y1)는 고정되어 있으므로 변하지 않게 된다. 즉 초기에 할당되는 ATDMA0의 크기(Y1)와 OSA0(initial)의 크기(Z1)의 비율은 1/4관계가 안될것이나 OSA0가 최대크기까지 확장되는 경우는, ATDMA0의 크기(Y1)가 1/4의 크기(max/4)의 비율로 변경될 것이다.
- <64> 상기와 같은 제3실시예도 제2실시예와 동일하게 는 초기에 많은 크기의 ATDMA0를 할당하여야 하는 부담은 있으나, OSA0가 확장가변시에도 ATDMA0가 크기가 변경되지 않을 뿐만아니라, 추가 할당되지도 않으므로 ATDMA0의 관리가 편리해지는 부수적인 장점도 있다 할것이다.
- <65> 상기 제2,3 실시예는 초기 ATDMA0의 크기(Y1)가 OSA0가 최대확장가능한 크기의 1/4이 되는 경우를 예로하여 설명하였으나, 상기 비율이외에도 다른 특정비율이 될 수 있음은 자명하다 할 것이다.

- <66> 도7a~7d는 본발명의 스페어영역을 관리하는 제4실시에 방법에 관한 것으로, 디스크내에 유저데이터영역과 스페어영역과는 별도로 확장영역(expandable area)을 구비하고, 필요에 따라 유저데이터영역 또는 스페어영역(ATDMA제외) 또는 ATDMA를 확장할당하는 것을 특징으로 한다.
- <67> 도7a는 제4실시에에 있어서 전체 디스크구조의 초기상태를 도시한 것으로, 먼저 초기 OSA0(initial)를 할당시 ATDMA0를 포함하여 할당하고, 아울러 유저데이터영역과 OSA0사이에 확장영역(expandable area)을 할당하였다. 확장영역의 크기는 도2 및 이전실시에에서와 같이 최대확장 가능한 크기(maximum expandable)까지로 하면 될 것이다.
- <68> 도7b는 상기 초기상태에서 유저데이터 영역이 확장되는 경우를 도시한 것이다. 즉, 필요에 따라 유저데이터영역의 추가할당이 필요한 경우라면 확장영역내로 유저데이터영역을 필요한 만큼 할당하게 된다. 물론 이경우 한번에 할당되는 크기를 정형화하여 항상 동일한 크기가 확장되는 것으로 하여도 무방하다. 확장영역내로 확장되는 방식이므로 OSA0의 크기는 변함이 없다.
- <69> 도7c는 상기 초기상태에서 OSA0가 확장되는 첫번째 경우를 도시한 것이다. 특히, OSA0내에는 ATDMA0과 나머지 영역으로 구별되는 바, 본예는 ATDMA0를 제외한 나머지영역을 확장영역으로 확장하는 경우이다. 물론 이경우도 한번에 할당되는 크기를 정형화하여 항상 동일한 크기가 확장되는 것으로 하여도 무방하다. 확장영역내로 확장되는 방식이므로 유저데이터영역의 크기는 변함이 없을 것이며, ATDMA0는 확장되지 않으므로 역시 동일크기(P1)를 유지하게 된다.
- <70> 도7d는 상기 초기상태에서 OSA0가 확장되는 두번째 경우를 도시한 것이다. 특히, 초기 OSA0내에 할당된 ATDMA만을 확장영역으로 확장하는 경우이다. 확장할당된 ATDMA를 초기 할당된 ATDMA0와 구분하여 ATDMA1이라 명명하였다. 확장되는 ATDMA1의 크기(P2)는 최초 할당된 ATDMA0의 크기(P1)와 비교시 동일한 크기( $P1=P2$ )로 할당하거나 또는 서로 상이한 크기로 확장

하는 것이 모두 가능하다 할것이다. 또한 ATDMA만이 확장영역내로 확장되는 방식이므로 유저데이터영역의 크기는 변하지 않고 동일크기를 유지하게 된다.

- <71>       상기 제4실시예의 경우는 미리 확장영역이라는 별도의 영역을 디스크내에 구비함에 따라, 디스크 사용중에 어떤 영역이라도 확장이 필요하다면 확장영역을 이용하여 확장하는 것이 가능해지므로 디스크사용에 더욱 효율을 기할 수 있게 된다.
- <72>       도8은 본발명이 적용되는 광디스크에서의 기록재생장치에 관한 것으로, 기록재생장치는 광디스크에 기록재생을 수행하는 기록재생부(10)와 이를 제어하는 제어부(20)로 구성된다. 제어부(20)는 기록재생부(10)로 특정영역에의 기록 또는 재생 명령을 내리고, 기록재생부는 제어부의 명령에 따라 특정영역에의 기록재생을 수행하게 된다. 기록재생부(10)는 구체적으로는, 외부와 통신을 수행하는 인터페이스부와(12), 광디스크에 데이터를 직접적으로 기록하거나 재생하는 픽업부와(11), 픽업부로부터 재생신호를 수신하여 원하는 신호값으로 복원해내거나, 기록될 신호를 광디스크에 기록되는 신호로 변조(modulation)하여 전달하는 데이터-프로세서(13)와, 광디스크로부터 정확히 신호를 독출해내거나, 광디스크에 신호를 정확히 기록하기위해 픽업부(11)를 제어하는 서보부(14)와, 관리정보를 포함한 여러정보 및 데이터를 일시 저장하는 메모리(15)와 상기 기록재생부(10)내의 구성요소들의 제어를 담당하는 마이크로컴(16)으로 구성될수 있다.
- <73>       상기와 같은 광기록재생장치에서 본발명의 스페어영역을 관리하는 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <74>       광디스크가 로딩되면, 기록재생부(10)는 로딩된 광디스크내의 디스크구조를 확인하되, 특히 스페어영역 및 임시결함관리영역(ATDMA)의 크기와 위치를 확인하여, 제어부(20)로 통보하

게 되고, 제어부(20)는 상기 기록재생부(10)로부터 통보된 정보에 기초하여 추가확장(또는 축소)가능 여부를 미리 판단하게 된다.

<75> 디스크 사용중에, 스페어영역 또는 임시결함관리영역(ATDMA)의 확장이 필요하다고 판단되면 제어부(20)는 확장될 대상과 크기를 확장명령으로 하여 기록재생부(10)로 전달하게 된다. 즉 실질적으로 확장명령을 수행한다 함은 스페어영역 또는 임시결함관리영역(ATDMA)의 확장에 의해 변경되는 각 영역의 크기 및 위치정보를 관리정보로서 디스크내에 기록해두는 방식이 될것이다.

<76> 즉, 도4a와 같이 OSA0 (ATDMA0포함)을 첫번째 확장할당하는 경우라면, 제어부(20)는 OSA0(1st extention)의 할당을 명령하고, 기록재생부(20)는 상기 할당 명령에 따라, 할당에 의해 변경된 유저데이터영역의 끝부분(이를 "Last LSN"이라고도 한다)의 값과 할당된 ATDMA1의 크기 및 위치정보등을 디스크내의 특정 관리영역에 기록해 둬므로써 추가할당이 완료되게 되는 것이다.

<77> 도5b와 같이 스페어영역이 축소할당되는 경우도 마찬가지로 축소할당에 의해 변경된 유저데이터영역의 끝부분(Last LSN)의 값을 디스크내의 특정 관리영역에 기록해 둬므로써 추가할당이 완료되게 되는 것이다. 도5b는 ATDMA0는 변경이 없는 경우 이므로 축소할당에 의해 ATDMA0의 위치나 크기 정보에는 변화가 없으므로 추가적인 관리정보의 기록이 필요없을 것이다.

<78> 이상, 전술한 본 발명의 바람직한 실시예는, 예시의 목적을 위해 개시된 것으로, 당업자라면 이하 첨부된 특허청구범위에 개시된 본 발명의 기술적 사상과 그 기술적 범위 내에서, 다양한 다른 실시예들을 개량, 변경, 대체 또는 부가 등이 가능할 것이다.

**【발명의 효과】**

<79> 본발명은 1회 기록가능한 광디스크에서, 스페어영역 및/또는 임시결함관리영역(ATDMA)을 필요에 따라 가변적으로 사용하는 다양한 방법을 제시하므로서, 이를통해 1회 기록가능한 광디스크에 적용가능한 스페어영역 및 임시결함관리영역 (PTDMA / ATDMA)의 구조에 대한 통일된 규격제정이 가능해짐으로서, 더욱 1회 기록가능한 광디스크의 사용효율을 높일 수 있는 장점이 있다.



**【특허청구범위】**

**【청구항 1】**

적어도 하나이상의 스페어영역내에 임시결함관리영역을 구비가능한 1회 기록가능한 광디스크에서,

디스크 초기에 임시결함관리영역을 포함한 적어도 하나이상의 스페어영역을 할당하고,

디스크 사용중에 상기 임시결함관리영역을 포함하여 할당된 스페어영역을 확장하여 새로운 스페어영역을 설정하는 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 스페어영역 관리방법.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

상기 스페어영역을 확장할때에는 임시결함영역도 함께 할당하는 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 스페어영역 관리방법.

**【청구항 3】**

제 2항에 있어서,

상기 임시결함영역은 확장된 스페어영역에서 특정비율을 유지하는 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 스페어영역 관리방법.

**【청구항 4】**

제 3항에 있어서,

상기 임시결함영역은 확장된 스페어영역의 1/4크기를 유지하는 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 스페어영역 관리방법.



【청구항 5】

제 1항에 있어서,

상기 스페어영역을 확장할때에는 임시결함영역을 제외한 영역만을 할당하는 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 스페어영역 할당방법.

【청구항 6】

제 2항 또는 5항에 있어서,

상기 스페어영역이 확장가능한 최대크기가 존재하는 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 스페어영역 관리방법.

【청구항 7】

제 2항 또는 5항에 있어서,

상기 스페어영역은 확장가능한 최소단위이상의 크기로 자유롭게 확장가능한 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 스페어영역 관리방법.

【청구항 8】

제 2항 또는 5항에 있어서,

상기 스페어영역은 확장시마다 동일크기만큼씩 확장하는 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 스페어영역 관리방법.

【청구항 9】

제 1항에 있어서,

상기 확장가능한 스페어영역은, 유저데이터영역의 끝에 존재하는 스페어영역만이 확장가능한 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 스페어영역 관리방법.



**【청구항 10】**

제 9항에 있어서,

상기 광디스크가 하나의 기록층을 가진경우에, 확장가능한 스페어영역은 외주에 위치한 아우터스페어영역(OSA)인것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 스페어영역 관리방법

**【청구항 11】**

제 9항에 있어서,

상기 광디스크가 두개의 기록층을 가진경우에, 확장가능한 스페어영역은 유저데이터영역의 끝에 존재하는 이너스페어영역(ISA1)인것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 스페어영역 관리방법.

**【청구항 12】**

적어도 하나이상의 스페어영역내에 임시결함관리영역을 구비가능한 1회 기록가능한 광디스크에서,

디스크 초기에는 임시결함관리영역을 포함하지 않는 스페어영역만을 할당하고,

디스크 사용중에 임시결함관리영역을 포함한 스페어영역을 추가할당하는 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 스페어영역 관리방법.

**【청구항 13】**

제 12항에 있어서,

디스크 초기에 임시결합관리영역을 포함하지 않는 스페어영역으로서 내주영역에 위치하는 이너스페어영역(ISA)만을 할당하는 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 스페어영역 관리방법.

【청구항 14】

제 12항에 있어서,

디스크 초기에 임시결합관리영역을 포함하지 않는 스페어영역으로서 내주영역에 위치하는 이너스페어영역(ISA)과 외주영역에 위치하는 아우터스페어영역(OSA)을 모두 할당하는 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 스페어영역 관리방법.

【청구항 15】

제 12항에 있어서,

상기 추가할당되는 임시결합관리영역을 포함한 스페어영역은 유저데이터영역의 끝부터 최대할당가능한 영역까지 순차적으로 할당되는 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 스페어영역 관리방법.

【청구항 16】

제 15항에 있어서,

상기 추가할당되는 스페어영역은 최소단위이상의 크기로 자유롭게 할당가능한 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 스페어영역 관리방법.

## 【청구항 17】

제 15항에 있어서,

상기 추가할당되는 스페어영역은 할당시마다 동일크기만큼씩 할당되는 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 스페어영역 관리방법.

## 【청구항 18】

적어도 하나이상의 스페어영역내에 임시결함관리영역을 구비가능한 1회 기록가능한 광디스크에서,

디스크 초기에 임시결함관리영역을 포함한 적어도 하나이상의 스페어영역을 할당하고,

디스크 사용중에 상기 임시결함관리영역을 포함하여 할당된 스페어영역중 임시결함관리영역을 제외한 영역을 축소하여 새로운 스페어영역을 설정하는 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 스페어영역 관리방법.

## 【청구항 19】

스페어영역 및 유저데이터영역을 구비가능한 1회 기록가능한 광디스크에서,

디스크 초기에 상기 스페어영역 및 유저데이터영역과 구별되는 확장영역을 할당하고,

디스크 사용중에 상기 확장영역내로 스페어영역 및 유저데이터영역을 필요시마다 확장하는 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 스페어영역 관리방법.

## 【청구항 20】

제 19항에 있어서,

상기 스페어영역은 임시결함관리영역을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 스페어영역 관리방법.

**【청구항 21】**

제 20항에 있어서,

상기 확장영역내로 확장되는 스페어영역은 임시결함관리영역인 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 관리정보 기록방법.

**【청구항 22】**

제 20항에 있어서,

상기 확장영역내로 확장되는 스페어영역은 임시결함관리영역을 제외한 영역인 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 관리정보 기록방법.

**【청구항 23】**

리드인영역과 데이터영역을 구비한 광디스크에서,

상기 데이터영역내에 임시결함관리영역을 포함한 적어도 하나이상의 스페어영역을 할당하고, 상기 임시결함관리영역을 포함하여 할당된 스페어영역을 확장하거나 축소하여 새로운 스페어영역을 설정함이 가능한 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크.

**【청구항 24】**

리드인영역과 데이터영역을 구비한 광디스크에서,

상기 데이터영역내에는 스페어영역과 유저데이터영역을 구비하고, 아울러 상기 스페어영역 또는 유저데이터영역이 필요시마다 확장가능하도록 별도의 확장영역을 구비한 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크.

**【청구항 25】**

스페어영역의 추가 할당여부를 판단하는 제어부와,

상기 판단에 따라 스페어영역의 추가할당이 필요시는 임시결함관리영역이 포함된 스페어영역을 확장하여 새로운 스페어영역을 설정하는 기록재생부로 이루어진 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 광기록재생장치.

【청구항 26】

제 25항에 있어서,

상기 스페어영역의 확장시는 임시결함관리영역을 포함하여 할당하는 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 광기록재생장치.

【청구항 27】

제 25항에 있어서,

상기 스페어영역의 확장시는 임시결함관리영역을 제외한 영역에 대해서만 확장할당하는 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 광기록재생장치.

【청구항 28】

할당된 스페어영역의 축소여부를 판단하는 제어부와,

상기 판단에 따라 스페어영역의 축소가 필요시는 임시결함관리영역이 포함된 스페어영역을 축소하여 새로운 스페어영역을 설정하는 기록재생부로 이루어진 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 광기록재생장치.

【청구항 29】

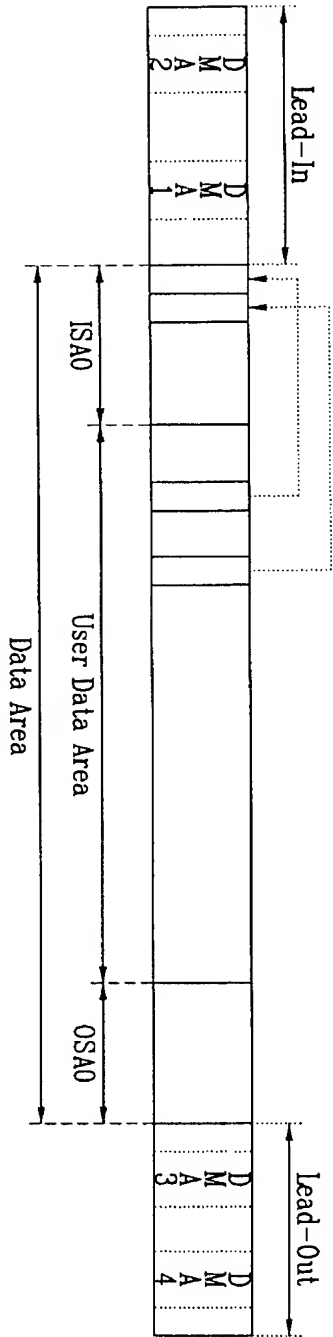
제 28항에 있어서,

상기 스페어영역의 축소는 임시결함관리영역을 제외한 영역에 대해서만 축소하는 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광디스크의 광기록재생장치.



【도면】

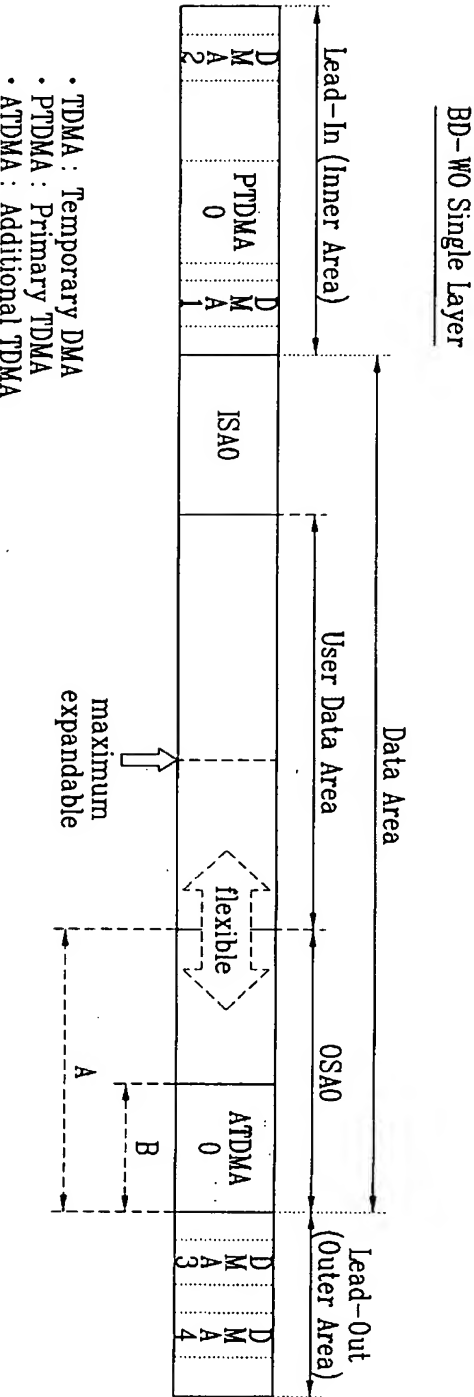
BD-RE Single Layer



【도 1】

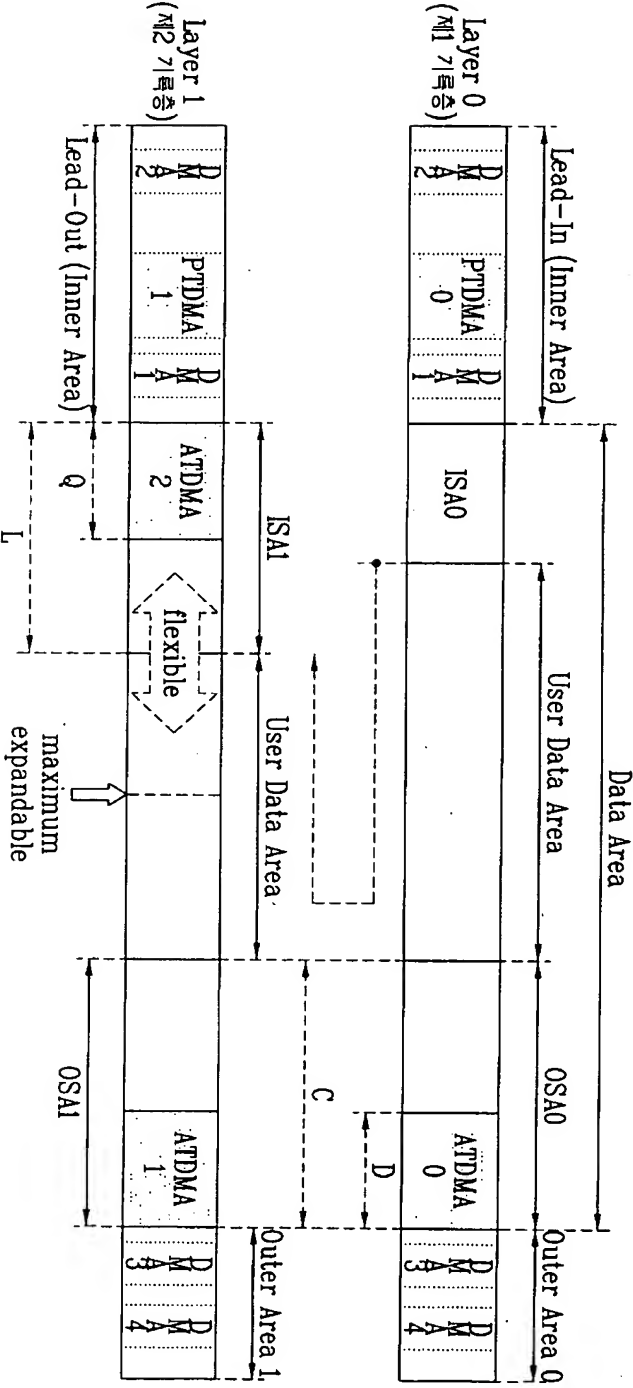
- ISA : Inner Spare Area
- OSA : Outer Spare Area
- DMA : Defect management Area
- ☐ Defective cluster in User Data Area
- ☐ Replacement cluster in Spare Area

【도 2】





【표 3】

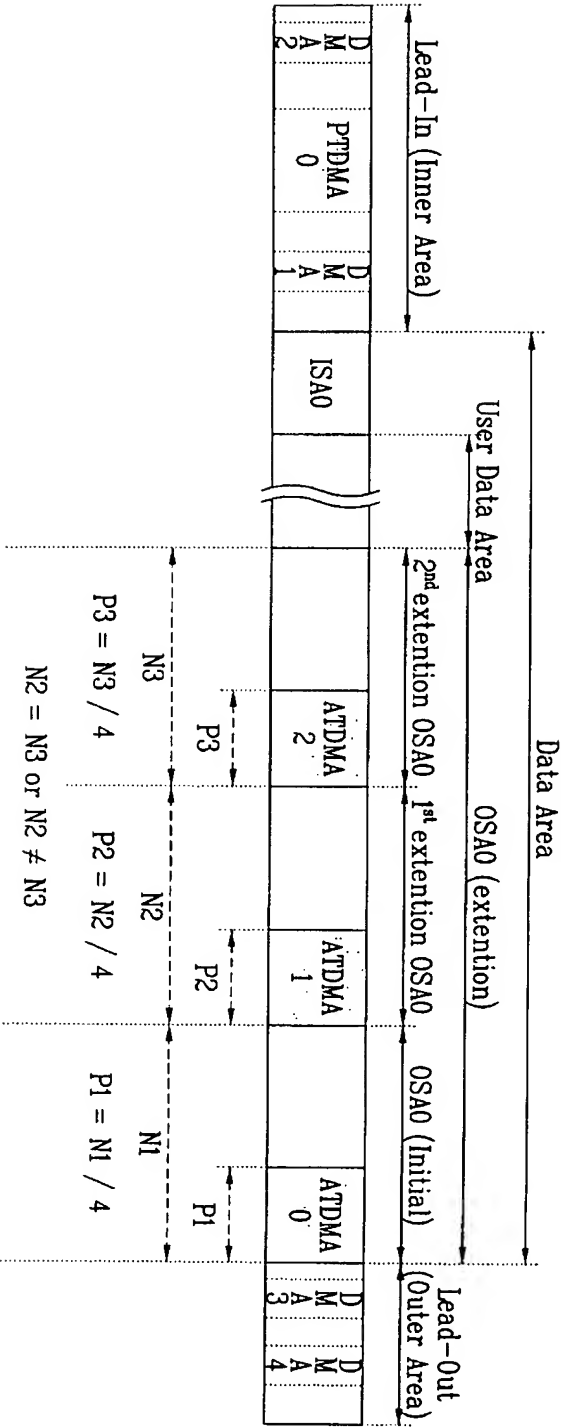


BD-WO Dual Layer





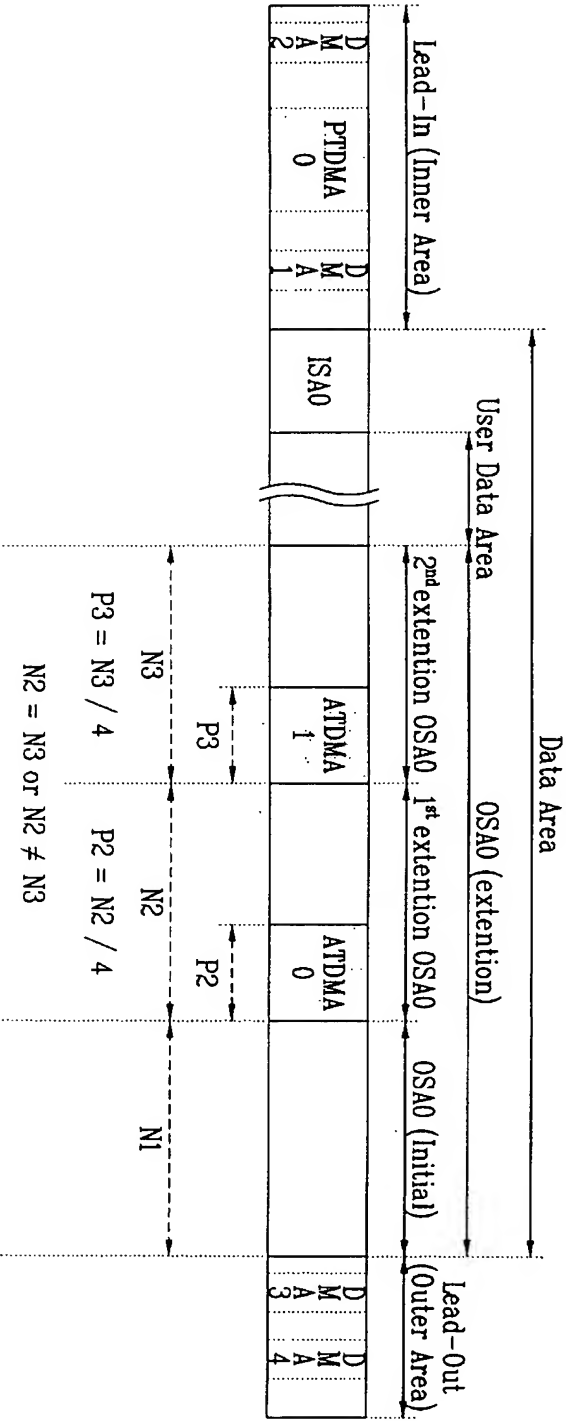
【도 4a】



BD-WO Single Layer

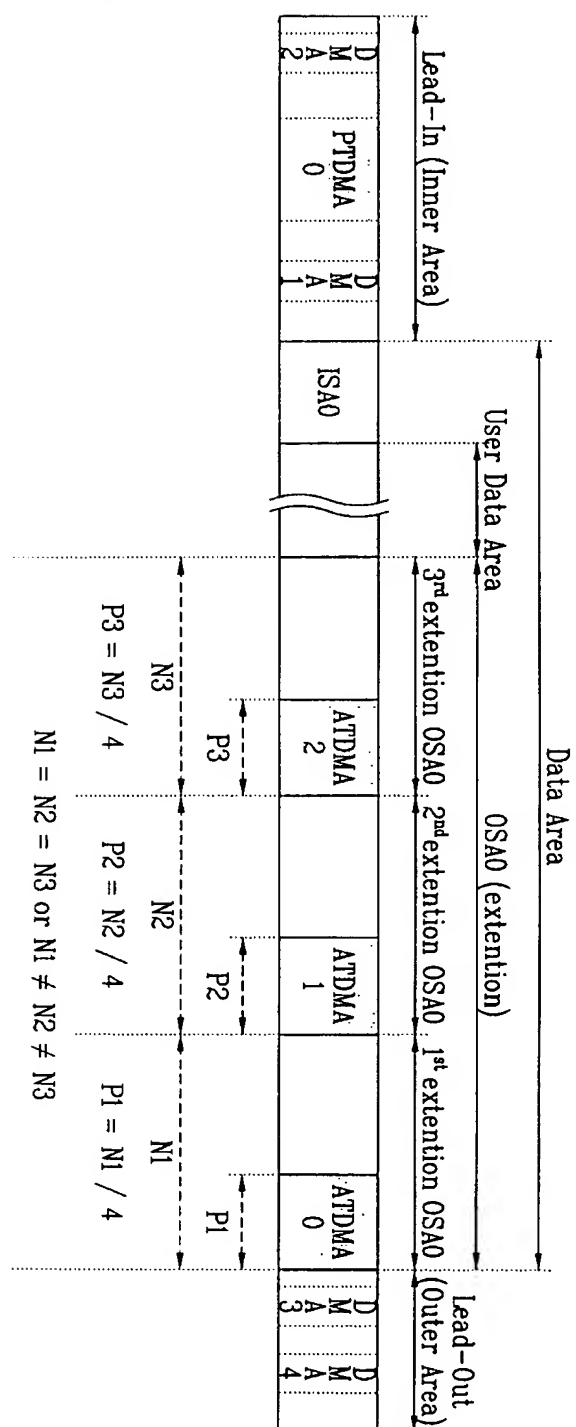


【도 4b】



BD-WO Single Layer

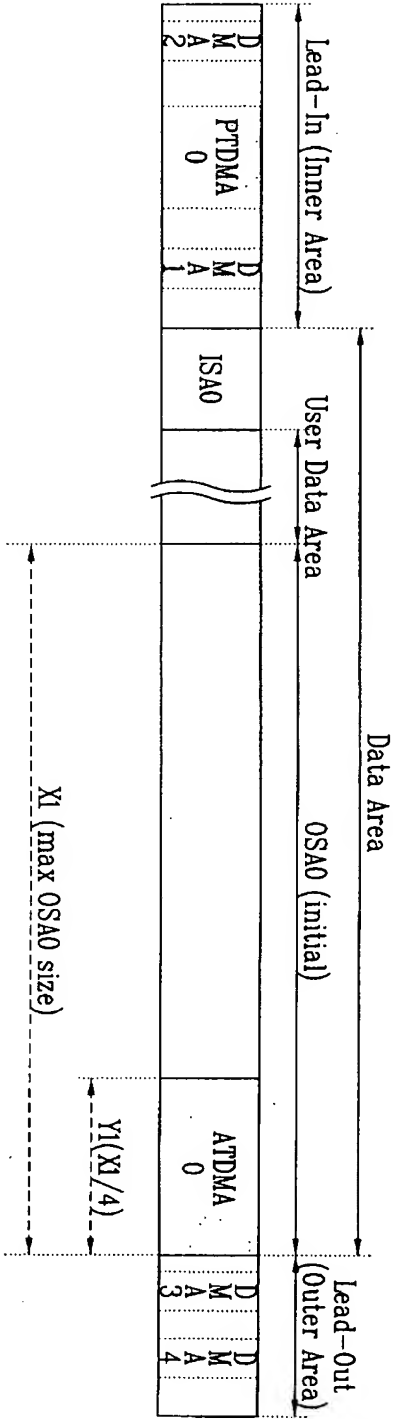
【도 4c】



### BD-WO Single Layer

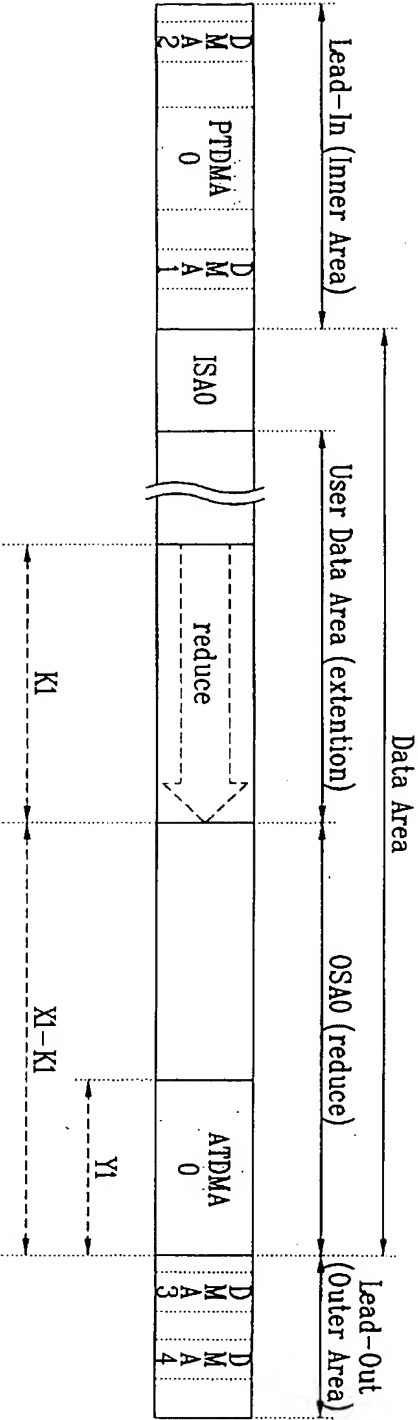


【도 5a】



BD-WO Single Layer

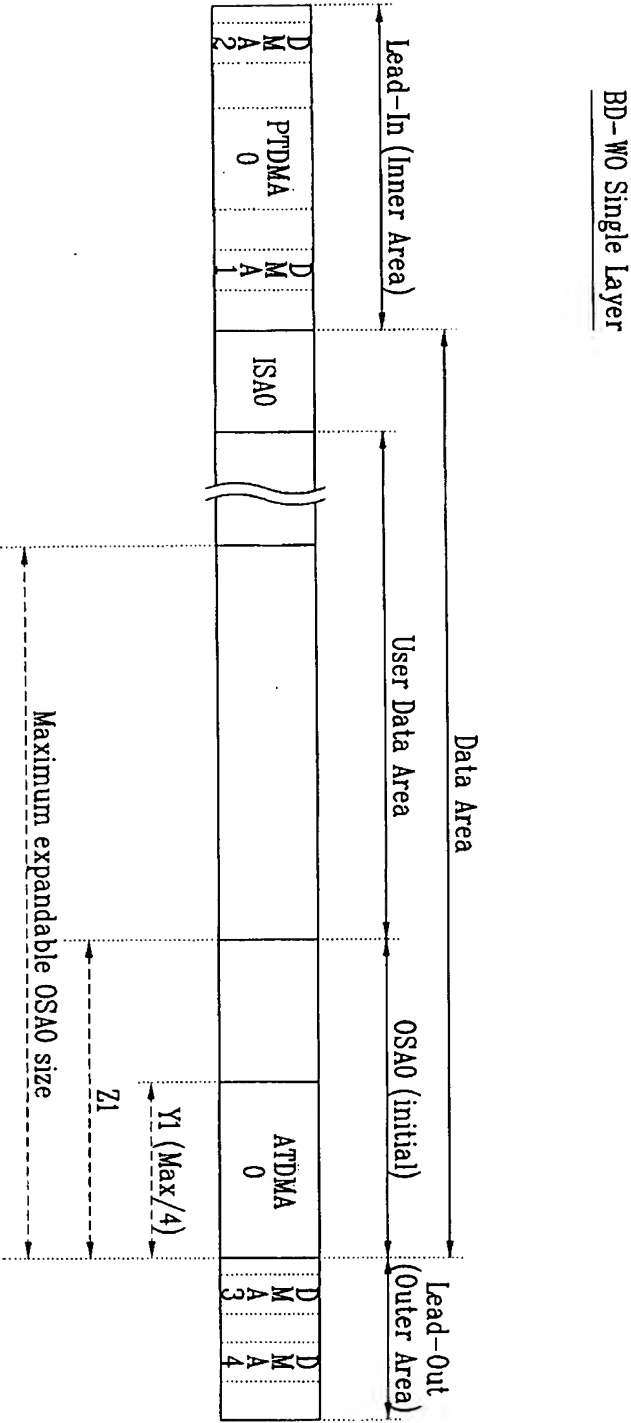
【도 5b】



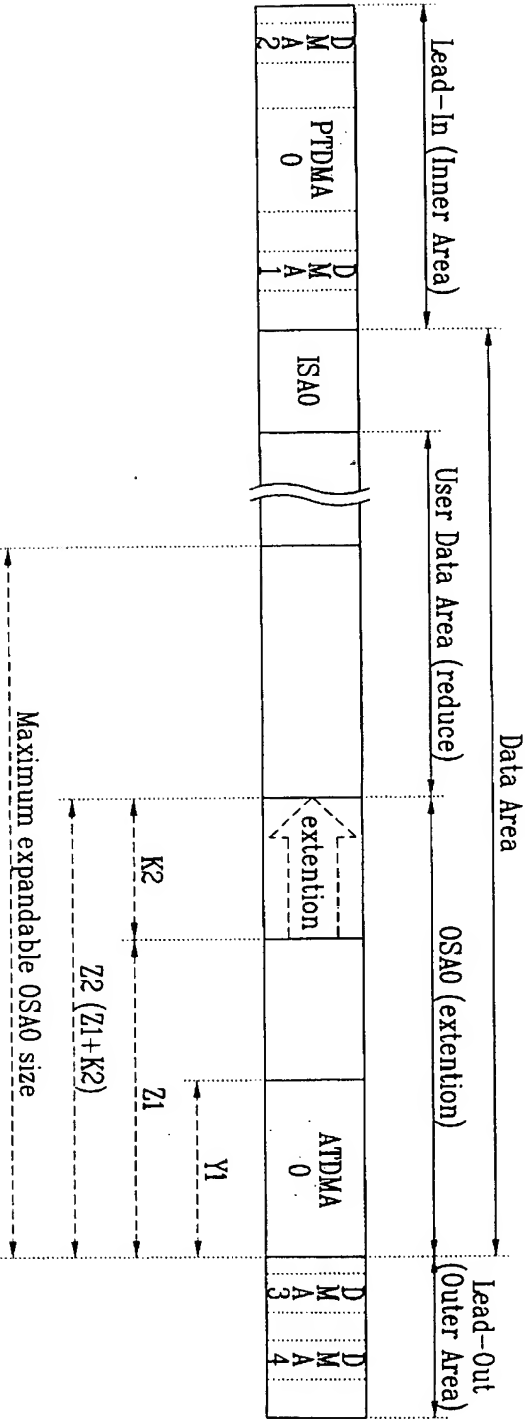
BD-WO Single Layer



【도 6a】

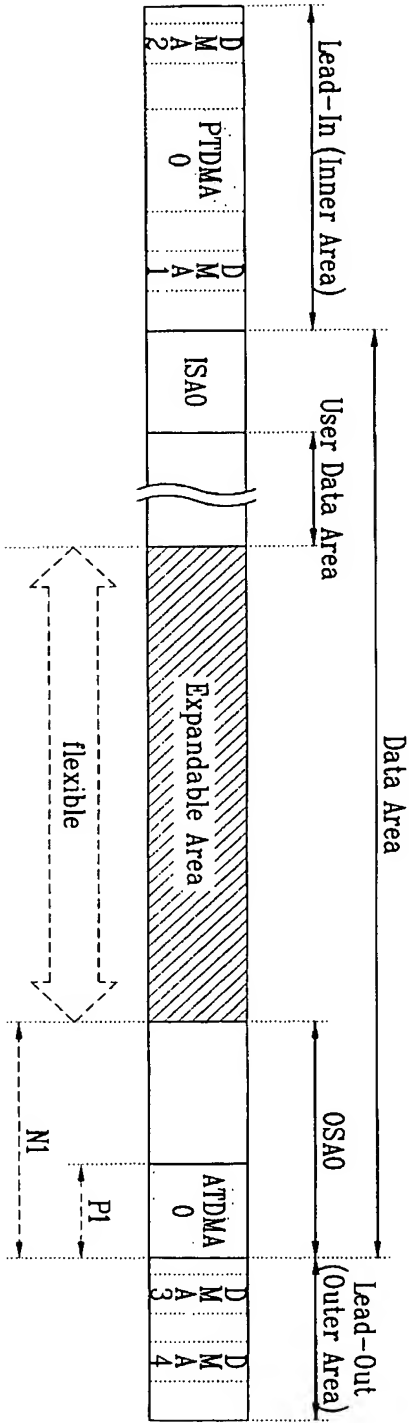


【도 6b】



BD-WO Single Layer

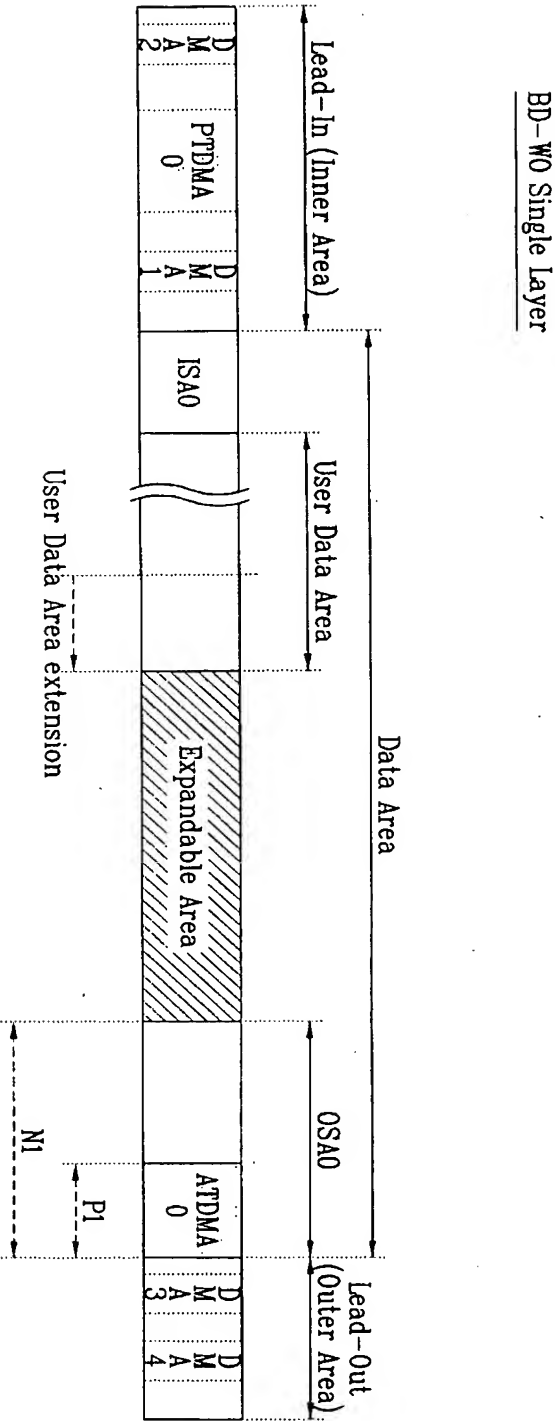
【도 7a】



BD-WO Single Layer

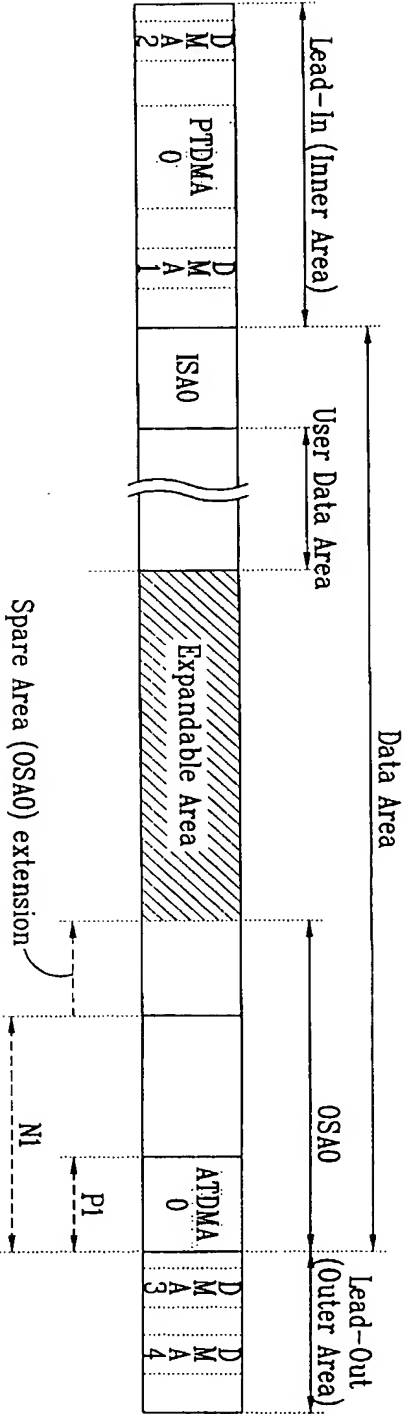


【도 7b】



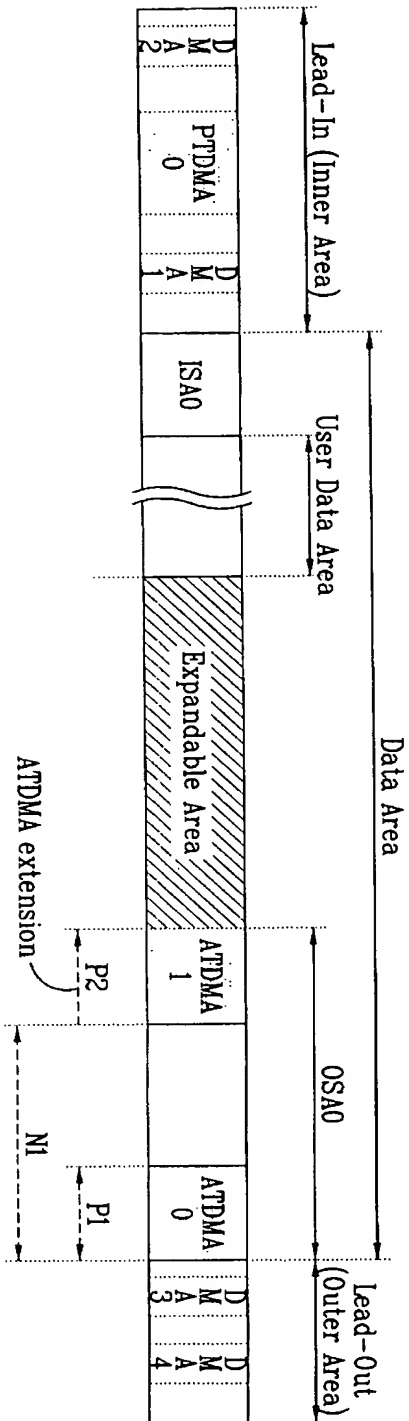


【도 7c】



BD-WO Single Layer

【도 7d】



BD-WO Single Layer

【도 8】

